

Inhalt

Vorwort — IX

Tabellenverzeichnis — XIX

1 Einleitung — 1

Teil I: Grundlagen der Arbeit mit Mathematica

2 Erste Schritte in Mathematica — 7

3 Das Programm Mathematica — 15

- 3.1 Versionen und Kompatibilität — 15
- 3.2 Die Mathematica-Hilfe nutzen — 16
- 3.3 Eingabehilfen in Mathematica — 18
- 3.4 Die Dateitypen von Mathematica — 21
- 3.5 Darstellung von Ausdrücken — 23
- 3.6 Berechnungen in Notebooks — 24
- 3.7 Mathematica konfigurieren — 27
- 3.8 Pakete laden — 29

4 Datenverwaltung bei Mathematica — 31

- 4.1 Variablen — 31
- 4.2 Listen — 32
 - 4.2.1 Eindimensionale Listen — 32
 - 4.2.2 Listen bearbeiten — 34
 - 4.2.3 Höherdimensionale Listen — 37
 - 4.2.4 Formatierung von Listen — 39
- 4.2.5 Funktionen auf Ausdrücke anwenden — 40
- 4.3 Import und Export von Daten — 43

5 Mathematica als Rechenwerkzeug — 48

- 5.1 Zahlen und Zahlbereiche — 48
- 5.2 Numerische Berechnungen — 53
- 5.3 Symbolische Ausdrücke ein- und ausgeben — 56
- 5.4 Symbolisches Rechnen und Termumformungen — 59

6 Grafiken erstellen mit Mathematica — 64

- 6.1 Elementare Grafikobjekte und Grafiktypen — 64

6.2	Maßgeschneiderte Grafiken erzeugen — 68
6.2.1	2D-Grafikobjekte anpassen — 68
6.2.2	3D-Grafikobjekte anpassen — 72
6.3	Grafiken nachbearbeiten — 75
6.3.1	... mit der Maus — 75
6.3.2	... mit der Grafikpalette — 77

Teil II: Mathematik mit Mathematica

7 Funktionen in Mathematica — 81

7.1	Funktionen — 81
7.1.1	Funktionen definieren — 81
7.1.2	Berechnungen mit Funktionen — 86
7.2	Folgen — 87
7.3	Verzweigungen und Schleifen — 92
7.4	Funktionsgraphen zeichnen — 95
7.4.1	Reellwertige Funktionen $f(x)$ einer Variablen — 95
7.4.2	Reellwertige Funktionen $f(x, y)$ zweier Variablen — 100
7.4.3	Konturgrafiken — 101
7.4.4	Parametrisch definierte Funktionen zeichnen — 102
7.5	Interpolation — 103
7.6	Exkurs: Funktionen programmieren und Pakete erstellen — 105
7.7	Exkurs: Muster und Regeln — 110

8 Analysis — 114

8.1	Grenzwerte — 114
8.2	Differentiation von Funktionen — 116
8.3	Integration von Funktionen — 118
8.4	Extremwertbestimmung — 120
8.5	Reihendarstellung und Transformation von Funktionen — 124
8.6	Differentialgleichungen — 127
8.7	Funktionentheorie — 130

9 Lineare Algebra — 133

9.1	Vektoren und Matrizen — 133
9.2	Exkurs: Dünn besetzte Matrizen — 140
9.3	Verfahren der Linearen Algebra — 142
9.4	Numerische Lineare Algebra — 146

10 Algebra und Zahlentheorie — 154

10.1	Elementare Zahlentheorie — 154
-------------	---------------------------------------

10.2	Polynome — 156
10.3	Gleichungen — 159
10.4	Algebraische Kurven und Flächen — 163
10.5	Algebraische Zahlkörper — 164
10.6	Gruppentheorie — 167
11	Geometrie — 175
11.1	Geometrische Regionen und deren Eigenschaften — 175
11.2	Netzbasierte Regionen — 179
11.3	Geometrische Transformationen — 181
12	Graphentheorie — 186
12.1	Graphen zeichnen — 186
12.2	Eigenschaften von ungerichteten Graphen — 191
12.3	Eigenschaften von gerichteten Graphen — 196
13	Wahrscheinlichkeitstheorie — 199
13.1	Zufallsvariablen und Verteilungen — 199
13.2	Exkurs: Integration von R — 209
13.3	Stochastische Prozesse — 211
13.3.1	Markov-Ketten — 212
13.3.2	ARMA-Prozesse — 215

Teil III: Mathematica in der Praxis

14	Mathematica als Nachschlagewerk — 221
14.1	Kalendariische Berechnungen — 221
14.2	Physikalische Konstanten und chemische Elemente — 224
14.3	Einheiten und Messinstrumente — 227
14.4	Geographische und astronomische Funktionalitäten — 229
14.5	Funktionalitäten rund um die Lebenswissenschaften — 235
14.6	Weitere Datensammlungen — 236
15	Texte schreiben mit Mathematica — 239
15.1	Textverarbeitung mit Mathematica — 239
15.2	Texte strukturieren — 240
15.3	Exkurs: Notebooks und Zellen erzeugen — 241
15.4	Überschriften nummerieren — 242
15.5	Kopf- und Fußzeilen erstellen — 244
15.6	Hyperlinks in Notebooks einfügen — 245
15.7	Erstellte Texte in andere Formate exportieren — 247

16	Präsentation, Interaktion und Animation — 249
16.1	Ausgaben in Notebooks anzeigen — 249
16.2	Präsentationsfolien erstellen — 250
16.3	Dynamische Objekte erstellen — 253
16.4	Interaktive Elemente einsetzen — 254
16.5	Interaktive und animierte Grafiken erstellen — 258
16.6	Exkurs: Mathematica in der Lehre — 263
17	Bildbearbeitung mit Mathematica — 266
17.1	Das Image-Objekt für Rastergrafiken — 266
17.2	Farben korrigieren — 270
17.3	Bilder zuschneiden und justieren — 273
17.4	Bilder überlagern und filtern — 275
17.5	Text- und Bilderkennung — 277
18	Musikstücke erzeugen und bearbeiten — 281
18.1	Audiosequenzen erzeugen — 281
18.2	Audiosequenzen bearbeiten — 283
19	Statistische Datenanalyse und -modellierung — 288
19.1	Datenaufbereitung — 288
19.2	Grafische Darstellung von Daten — 291
19.2.1	Punktgrafiken von Datensätzen — 291
19.2.2	Elementare deskriptive Grafikwerkzeuge — 293
19.3	Deskriptive und explorative Statistik — 297
19.4	Parameterschätzung und Konfidenzintervalle — 302
19.5	Statistische Testverfahren — 304
19.6	Regressionsanalyse — 311
19.6.1	Lineare Regression — 311
19.6.2	Nichtlineare Regression — 313
19.7	Zeitreihenanalyse — 315
19.7.1	Deskriptive Analyse von Zeitreihen — 315
19.7.2	Modellierung von Zeitreihen — 319
20	Simulation und Zufall mit Mathematica — 323
20.1	Pseudozufallszahlen verwenden — 323
20.2	Stochastische Modelle simulieren — 326
20.2.1	Simulation von Zufallsvariablen — 326
20.2.2	Simulation stochastischer Prozesse — 327
20.3	Zufallsstichproben ziehen — 330
20.4	Exkurs: Zufall als Werkzeug in der Kunst — 332

21	Sequenzen und Zeichenketten — 339
21.1	Zeichenketten bearbeiten — 339
21.2	Ähnlichkeit von Zeichenketten — 344

Teil IV: Anhänge

A	Ein Blick hinter die Kulissen ... — 351
A.1	Kurzübersicht: Differentiation von Funktionen — 351
A.2	Mustererkennung mit Mathematica — 352
A.3	Algebraisches Differenzieren mit Mathematica — 353
B	Anbindung an SQL-Datenbanken — 357
B.1	Abfragen aus Datenbanken — 357
B.2	Der Database Explorer — 360
C	Kleines MySQL-ABC — 365
C.1	Das Datenbanksystem MySQL — 365
C.2	Daten verwalten — 366
C.3	Daten eingeben und ändern — 368
C.4	Daten abfragen und exportieren — 370
C.5	Tabellen zusammenfassen — 371
Literatur — 375	
Stichwortverzeichnis — 377	
Wolfram Language Index — 383	